



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I463358 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：099114639

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 07 日

(51) Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

(71) 申請人：矽統科技股份有限公司 (中華民國) SILICON INTEGRATED SYSTEMS CORP.  
(TW)

新竹市公道五路 2 段 180 號

(72) 發明人：吳鴻偉 WU, HUNG WEI (TW)；張志宇 CHANG, CHIH YU (TW)；陳燦輝 CHEN,  
TSAN HWI (TW)

(74) 代理人：劉育志

(56) 參考文獻：

TW 200837622A

TW 201013493A

TW 201032110A

US 4736191

US 2009/0273579A1

審查人員：吳鴻鎮

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 21 頁

(54) 名稱

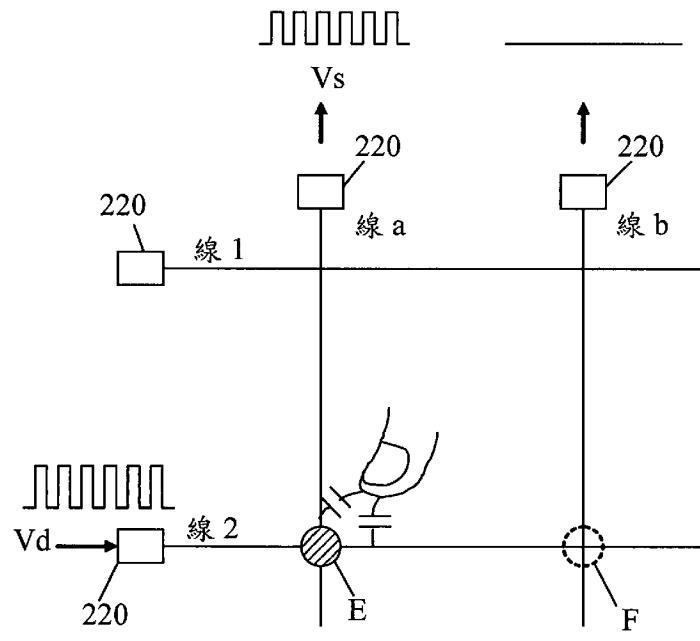
用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法

GHOST CANCELLATION METHOD FOR MULTI-TOUCH SENSITIVE DEVICE

(57) 摘要

揭示一種用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法。多點觸控感測裝置係包含一感測陣列，其具有第一軸的多條線與第二軸的多條線相互交叉。掃描感測陣列的所有線以判定何者被觸碰，從而決定候選觸碰點。針對各候選觸碰點，係將驅動信號施加於第一軸的線，並檢測第二軸的線以檢查此候選觸碰點是否被實際觸碰。

A ghost cancellation method for the multi-touch sensitive device is disclosed. The multi-touch sensitive device includes a sensing array having multiple lines of a first axis and multiple lines of a second axis intersecting with each other. All the lines of the sensing array are scanned to determine which ones of the lines are touched, so as to determine touch point candidates. For each touch point candidate, a driving signal is applied to the line of the first axis, and the line of the second axis is detected to check if the touch point candidate is actually touched.



第 4 圖

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99114639

※申請日：99.5.7

※IPC 分類：

G06F3/041 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法/Ghost Cancellation Method for Multi-touch Sensitive Device

二、中文發明摘要：

揭示一種用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法。多點觸控感測裝置係包含一感測陣列，其具有第一軸的多條線與第二軸的多條線相互交叉。掃描感測陣列的所有線以判定何者被觸碰，從而決定候選觸碰點。針對各候選觸碰點，係將驅動信號施加於第一軸的線，並檢測第二軸的線以檢查此候選觸碰點是否被實際觸碰。

三、英文發明摘要：

A ghost cancellation method for the multi-touch sensitive device is disclosed. The multi-touch sensitive device includes a sensing array having multiple lines of a first axis and multiple lines of a second axis intersecting with each other. All the lines of the sensing array are scanned to determine which ones of the lines are touched, so as to determine touch point candidates. For each touch point candidate, a driving signal is applied to the line of the first axis, and the line of the second axis is detected to check if the touch point candidate is actually touched.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 4 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

220 觸控感測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於多點觸控技術，更明確而言，係關於用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法。

### 【先前技術】

在多點觸控感測裝置中，像是觸控面板，一般來說有兩種類型的感測方法用以感測一或多點觸碰。一種方式稱為投射式感測方法，另一種是矩陣式感測方法。在投射式感測方法中，裝置每次是感測感測陣列的一整條線。

在矩陣式感測方法中，裝置每次感測觸碰感測陣列的一個節點(亦即一行與一列的交點)。如可知者，實行矩陣式感測方法比投射式感測方法明顯花費較多時間。以  $20 \times 30$  的感測陣列而言(亦即具有 20 列與 30 行之感測陣列)，總共有  $20+30=50$  條線，因此當利用投射式感測方法時，僅需要 50 次檢測。相對而言，有  $20 \times 30=600$  個節點，故當利用矩陣式感測方法時，需要 600 次檢測。

現今在速度與成本的考量下，投射式感測方法係廣泛使用於各種觸碰裝置。然而，投射式感測方法的缺點在於所謂的「鬼點問題」，以下將加以說明。

第 1 圖係概略顯示一般的多點觸控感測裝置 1。該多點觸控感測裝置 1 具有一感測陣列 10。感測陣列 10 包含一群縱向傳導軌(亦即線 a 至線 f)以及一群橫向傳導軌(亦即線 1 至線 7)排列成 X-Y 座標系的行與列。或者，該等傳導軌可以排列成極座標系。感測元件(未圖示)係設置於該等傳導軌的各個交點。舉例而言，感測元件通常以電阻器或電容器實施。觸控感測器電路 22、24 施加驅動信號至該等軌以感測是否有觸碰。各觸控感測器電路 22、24 包含多個觸控感測器(未在圖中顯示)。各觸控感測器負責驅動與感測一或多條軌。觸控感測器電路

22 和 24 由控制器 30 控制。

在本例中，假設兩個觸碰同時發生在 B 點與 C 點，其坐標分別為(e, 2)、(c, 6)。使用投射式感測方法。在 X 軸方向，發現在線 c 與線 e 處有兩個峰值。在 Y 軸方向，發現在線 2 與線 6 處有兩個峰值。根據排列組合的原理，四個峰值可以組成四組座標：(c, 2)、(c, 6)、(e, 2)、及(e, 6)。換言之，除了實際觸碰點 B 和 C 之外，裝置 1 會誤判在 A 點(c, 2)與 D 點(e, 6)也發生觸碰。未被觸碰卻被誤判被觸碰的 A 點與 D 點稱為「鬼點」。

如果利用矩陣感測方法檢測感測陣列 10 的每個節點，可判定實際觸碰點 B 和 C，而可排除鬼點問題。然而，如上所述，如此花費太多時間。

### 【發明內容】

本發明之目的在於提供一種用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法，當在裝置發生複數觸碰時，能有效果且有效率地排除鬼點。

根據本發明，多點觸控感測裝置包括有感測陣列，感測陣列具有第一軸之多條線與第二軸之多條線相互交叉，鬼點去除方法包含施加第一驅動信號至第一軸之各條線；檢測第一軸被驅動的各條線以判定該條線是否被觸碰；施加第二驅動信號至第二軸之各條線；檢測第二軸被驅動的各條線以判定該條線是否被觸碰；根據第一軸被觸碰的線與第二軸被觸碰的線決定候選觸碰點；施加第三驅動信號至各候選觸碰點的第一軸之線；以及檢測各候選觸碰點的第二軸之線以判定該候選觸碰點是否被觸碰。

### 【實施方式】

如所述，對於多點觸控裝置 1 而言，投射式感測方法可迅速完成檢測以決定觸碰點。然而，所決定的觸碰點可能包括了鬼點。而利用矩陣式感測方法檢測所有節點以找到實際觸碰點

又花費太多時間。本發明提供一種鬼點去除方法可解決上述問題。

在本發明之鬼點去除方法中，首先藉由利用投射式感測方法決定候選觸碰點，而後藉由利用矩陣式感測方法測試候選觸碰點以驗證實際觸碰點並排除鬼點。

第 2 圖係概略顯示一觸控感測器 220 實行投射式感測方法的一個例子。如所數，觸控感測器電路 22 和 24 各包含多個觸控感測器以驅動並感測第 1 圖之感測陣列 10 的各條線。觸控感測器 220 具有一波形產生器 221，其產生具有頻率  $f_1$  之方波(或正弦波)。該方波係施加至一電壓驅動器 223 以驅動一交流(AC)電壓源 224。該 AC 電壓源 224 則根據該方波產生一驅動信號  $V_d$ 。該驅動信號  $V_d$  具有振幅  $V_1$ 。該電壓源 224 係經由電阻分壓器  $R_z$  連接至一線 13(例如第 1 圖之感測陣列 10 的一條軌)。該電阻分壓器  $R_z$  的一端係與該電壓源 224 連接，另一端與線 13 與一緩衝器 226 的一端(亦即輸入端)連接。感測信號  $V_s$  係於該緩衝器 226 的另一端(亦即輸出端)檢測。該感測信號  $V_s$  係傳送至觸控感測器 220 之感測電路(未圖示)。該緩衝器 226 係用以隔離兩端的阻抗，使感測電路不會受到外部阻抗影響。緩衝器 226 具有輸入阻抗(impedance)高、輸出阻抗低的特性，使得觸控感測器 220 之感測電路(未圖示)透過緩衝器 226 來量測線 13 的分壓值，這是因為該緩衝器 226 的輸入阻抗夠高而不影響前級各感測線的分壓之外，也因為其輸出阻抗夠低而如同一個電壓源(voltage source)以驅動觸控感測器 220 之感測電路。該緩衝器 226 可利用運算放大器(Operational Amplifier)來實

現。

當線 13 未被觸碰時，線 13 為浮接，因此理想上此時感測信號  $V_s$  應大致與驅動信號  $V_d$  的電壓值  $V_1$  相同。當線 13 被人類手指觸碰，線 13 係經由人體接地，造成一電壓降，使得感測信號  $V_s$  等於分壓  $V_p$ ，其分壓  $V_p$  可以下列公式計算：

$$V_p = V_1 \times \frac{\frac{1}{j\omega C_f} + R_b + \frac{1}{j\omega C_b}}{R_z + \frac{1}{j\omega C_f} + R_b + \frac{1}{j\omega C_b}} \quad (1)$$

其中  $C_f$  為人類手指與線 13 之間的耦合電容， $C_b$  表示人體的等效電容， $R_b$  表示人體的等效電阻，而  $\omega = 2\pi f_1$ 。當線 13 被觸碰時，由於電壓降，使得感測信號  $V_s$  的振幅下降。亦即，感測信號  $V_s$  的振幅在被觸碰時小於未被觸碰時的振幅 ( $V_p < V_1$ )。因此，可藉由檢查感測信號  $V_s$  的振幅來判定線 13 有無被觸碰。感測陣列 10(第 1 圖)之所有行與列均以此方式檢測，因此可知哪些行與哪些列被觸碰。應注意可藉由利用不同的驅動信號，例如具有不同頻率的驅動信號，而同時驅動一條以上的線。此外，可同時檢測一條以上的線。藉由該等被觸碰的行與列可決定候選觸碰點。應注意的是，此等候選觸碰點包括如上所述之實際觸碰點與鬼點。對於一二維感測陣列而言，被觸碰的行數與被觸碰的列數應該相同。候選觸碰點為該等被觸碰的行與被觸碰的列之交點。候選觸碰點的數目為被觸碰之行數與被觸碰之列數的乘積。例如，如果有兩列與兩行被觸碰，則有四個候選觸碰點。

第 3 圖係概略顯示另一形式之觸控感測器 240 實行投射式感測方法。該觸控感測器 240 具有一波形產生器 241，其產生具有頻率  $f_1$  之方波(或正弦波)。該方波係施加至一電流驅動器 243 以驅動一交流(AC)電流源 244。該 AC 電流源 244 依據該



方波產生一驅動信號  $I_d$ 。該驅動信號  $I_d$  係用於驅動一線 12。在圖中，電容器  $C_s$  表示從線 12 觀察到的電容。當線 12 被觸碰， $C_s$  之電容改變。因此，可藉由觀察  $C_s$  之電容來判定線 12 是否被觸碰。應注意其他合適類型的觸控感測器亦可用來檢測感測陣列所有的線(亦即所有的行與列)，從而決定候選觸碰點，緩衝器 246 係用以隔離兩端的阻抗，使觸控感測器 240 之感測電路(未圖示)不會受到外部阻抗影響。該緩衝器 246 的目的如同前述緩衝器 226 一樣，在此不再贅述。

如果兩根手指同時觸碰該多點觸控感測裝置 1，最多將會有四的候選觸碰點。在本發明之方法中，該等候選觸碰點係利用矩陣感測方法加以檢查。以下將詳述。

第 4 圖係概略顯示根據本發明利用矩陣式感測方法測試觸控感測陣列之一節點。如所示，於本實施例中，感測陣列的各條線係連接至第 2 圖之觸控感測器 220(或第 3 圖之觸控感測器 240)。亦可數條線以多工方式共用一個觸控感測器。為了簡化與清楚起見，於此圖中僅顯示兩列(線 1 與線 2)與兩行(線 a 與線 b)。在第 4 圖所示之例子中，假設已知 E 點與 F 點兩者為候選觸碰點(在該例中，E 點為實際觸碰點，而 F 點表示一鬼點)。E 點為線 a 與線 2 之交點，因此其座標為(a, 2)。F 點為線 b 與線 2 之交點，因此其座標為(b, 2)。為測試一節點(一特定列與一特定行的交點)，驅動信號(例如  $V_d$ )係施加至第一軸(例如 X 軸)的線，亦即相關於該節點的列，且第二軸(例如 Y 軸)的線被檢測，亦即相關於該節點的行被檢測，以取得感測信號(例如  $V_s$ )。或者，驅動信號係傳送至相關於該節點的行，而檢測相關於該節點的列。

為檢查 E 點是否被觸碰，驅動信號  $V_d$  係施加於線 2，並檢測線 a。由於 E 點實際上有被手指觸碰，在線 2 與線 a 之間經由人體形成導電迴路，使得感測信號  $V_s$  可從線 a 測得。理想上，感測信號  $V_s$  大致與驅動信號  $V_d$  相同。

為檢查 F 點是否被觸碰，驅動信號  $V_d$  係施加於線 2，並檢

測線 b。由於 F 點並未被觸碰，無導電迴路形成於線 2 與線 b 之間。因此，當檢測線 b 時，不會測得感測信號。據此可判定 F 點為鬼點。

第 5A 至 5D 圖闡示藉由根據本發明一實施例之方法測試候選觸碰點。圖中所示之多點觸控感測裝置係與第 1 圖中類同，相同的元件符號表示相同的元件，在此省略相關說明以避免冗贅。如所述者，各觸控感測器電路 22、24 包含複數個觸控感測器（例如第 2 圖所示之觸控感測器 220 或第 3 圖所示之觸控感測器 240）。

感測陣列 10 的所有行與列，亦即線 1-7 以及線 a-f 係利用投射式感測方法加以掃描以判定何者被觸碰。藉由如此，可決定數個候選觸碰點。如所述，當 B 點與 C 點同時被觸碰，除了 B 點與 C 點以外，藉由利用投射式感測方法，裝置 1 亦會誤以為 A 點與 D 點為觸碰點。換言之，有四個候選觸碰點 A、B、C、D。於本實施例中，係逐一檢查候選觸碰點。

如第 5A 圖所示，係檢查 A 點。驅動信號係施加於線 2，並檢測線 c。由於 A 點未被觸碰，從線 c 不會檢測到感測信號。如第 5B 圖所示，係檢查 B 點。驅動信號係施加於線 2，並檢測線 e。由於 B 點有被觸碰，係從線 e 檢測到感測信號。如第 5C 圖所示，係檢查 C 點。驅動信號係施加於線 6，並檢測線 c。由於 C 點有被觸碰，係從線 c 檢測到感測信號。如第 5D 圖所示，係檢查 D 點。驅動信號係施加於線 6，並檢測線 e。由於 D 點未被觸碰，從線 e 不會檢測到感測信號。

第 6A 圖與第 6B 圖闡示藉由根據本發明另一實施例之方法測試候選觸碰點。本實施例與前一實施例的差異在於同一列的候選觸碰點係同時檢查。如第 6A 圖所示，係同時檢查候選觸碰點 A 點與 B 點。驅動信號係施加至線 2，並同時檢測線 c 和線 e。由於 A 點未被觸碰而 B 點有被觸碰，從線 c 未檢測到感測信號，但從線 e 有檢測到感測信號。

同理，如第 6B 圖所示，係同時檢查候選觸碰點 C 點與 D

點。驅動信號係施加於線 6，並同時檢測線 c 及線 e。由於 C 點有被觸碰而 D 點未被觸碰，係從線 c 檢測到感測信號，但從線 e 未檢測到感測信號。

本發明之用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法可歸納成第 7 圖所示之流程圖。多點觸控感測裝置 1 具有感測陣列 10。該感測陣列 10 具有第一軸(如 X 軸)之多條線以及第二軸(如 Y 軸)之多條線。第一軸的線與第二軸的線相互交叉以構成例如正交座標系或是極座標系。程序開始於步驟 S710。在步驟 S720，將第一驅動信號施加至第一軸(如 X 軸)之各條線，並檢測同條線。如上所述，如果一條特定線未被觸碰，從此條線檢測到的感測信號大致上與驅動信號相同。如果一條特定線被觸碰，則從此條線檢測到的感測信號其振幅會減小。在此步驟中，係找出第一軸之被觸碰的線。在步驟 S730，將第二驅動信號施加至第二軸(如 Y 軸)之各條線，並檢測同條線。在此步驟中，係找出第二軸被觸碰的線。在步驟 S740，藉由分析感測信號來決定觸碰點。換言之，係根據第一軸被觸碰的線與第二軸被觸碰的線而初步決定觸碰點。在步驟 S750，判斷所決定的觸碰點是否不明確。在此步驟可利用各種算則。判斷技術並非本發明欲討論之課題。如果初步決定的觸碰點並不會不明確，則程序返回步驟 S710 以進行下一輪感測觸碰。如果初步決定的觸碰點不明確，意味著該等所決定的觸碰點包括鬼點，則程序進行至 S760 以排除鬼點。

現在，不明確的觸碰點係為候選觸碰點。在步驟 S760，係檢查該等候選觸碰點。將第三驅動信號施加至一候選觸碰點的第一軸之線，並檢測該候選觸碰點的第二軸之線。在此步驟中，係判定所檢查的候選觸碰點是實際觸碰點或是鬼點，該第三驅動信號和第一驅動信號及第二驅動信號都是由觸控感測器 220 所產生，不同的是該第三驅動信號的目的是用來探測鬼點。在步驟 S770，根據步驟 S760 的結果去除鬼點。在步驟 S780，決定是否要執行對下一個候選觸碰點的測試。如是，

則程序返回步驟 S760。

藉由利用不同驅動信號同時驅動複數候選觸碰點的複數條第一軸之線是可行的，亦即施加不同頻率的第三驅動信號至兩條以上的第一軸線，使得每一條第一軸線對應不同頻率的第三驅動信號。此外，如參照第 6A 與 6B 圖所說明的例子，例如可藉由不同觸控感測器同時檢測候選觸碰點所對應的兩條以上的第二軸線，故在同一條第一軸之線上複數候選觸碰點可以同時測試。

雖然本發明之較佳實施例已詳細闡示並說明，熟知此項技藝者可進行各種修改及替代。因此本發明實施例之說明僅為例示性而非限制性質。本發明並不受限於所闡示之特定形式，秉持本發明之精神與領域所行之所有修改與替代均在所附申請專利範圍所定義之範疇中。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係概略顯示一般的多點觸控感測裝置；

第 2 圖係概略顯示一觸控感測器實行投射式感測方法；

第 3 圖係概略顯示另一觸控感測器實行投射式感測方法；

第 4 圖係概略顯示根據本發明利用矩陣式感測方法測試觸控感測陣列之一節點；

第 5A 至 5D 圖闡示藉由根據本發明一實施例之方法測試候選觸碰點；

第 6A 與 6B 圖闡示藉由根據本發明另一實施例之方法測試候選觸碰點；以及

第 7 圖係顯示本發明之鬼點去除方法的流程圖。

#### 【主要元件符號說明】

- 1 多點觸控感測裝置
- 10 感測陣列

101年10月29日修正 頁(本)

101年10月29日修正 頁(本)  
對線

- 12 線
- 13 線
- 22 觸控感測器電路
- 24 觸控感測器電路
- 220 觸控感測器
- 221 波形產生器
- 223 電壓驅動器
- 224 AC 電壓源
- 226 緩衝器
- 240 觸控感測器
- 241 波形產生器
- 243 電流驅動器
- 244 AC 電流源

## 七、申請專利範圍：

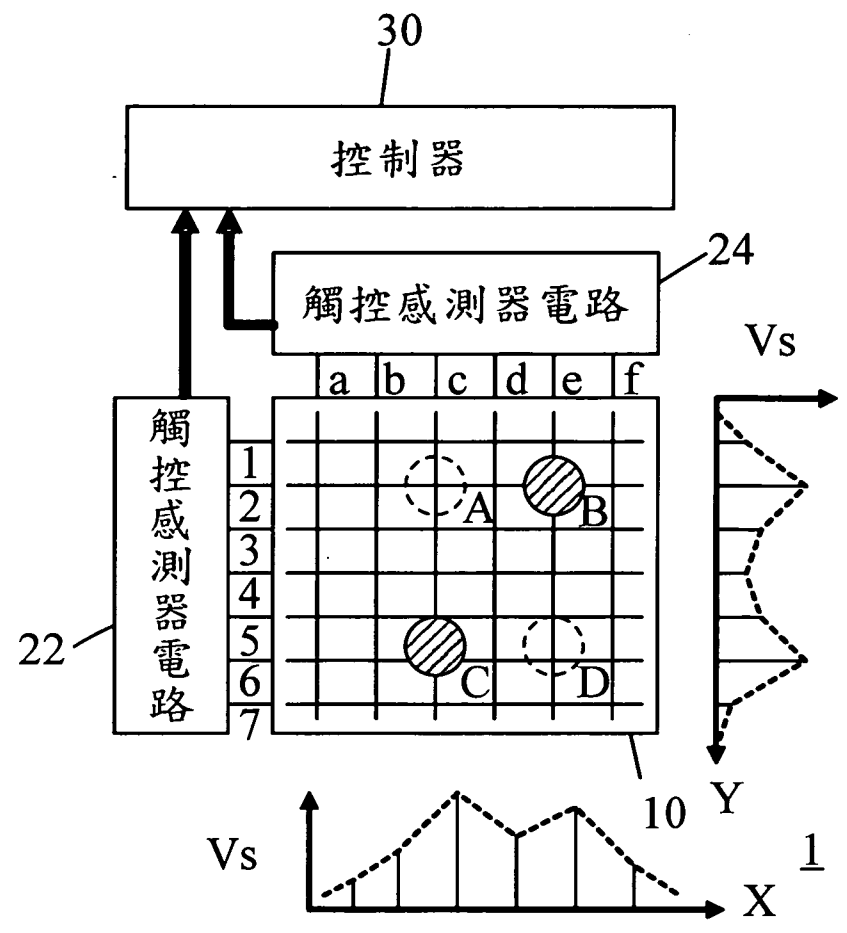
1. 一種用於多點觸控感測裝置之鬼點去除方法，該多點觸控感測裝置包含一感測陣列，該感測陣列具有第一軸之多條線以及第二軸之多條線相互交叉，該方法包含：
  - 施加第一驅動信號至第一軸之各條線；
  - 檢測第一軸之被驅動的線以判定該條線是否被觸碰；
  - 施加第二驅動信號至第二軸之各條線；
  - 檢測第二軸之被驅動的線以判定該條線是否被觸碰；
  - 依據第一軸之被觸碰的線以及第二軸之被觸碰的線決定候選觸碰點；
  - 施加第三驅動信號至各候選觸碰點的第一軸之線；以及
  - 檢測該候選觸碰點的第二軸之線以判定該候選觸碰點是否被觸碰。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該等候選觸碰點為第一軸之被觸碰的線以及第二軸之被觸碰的線的交點。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該第一軸與該第二軸配置成一正交座標系。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該第一軸與該第二軸配置成一極座標座標系。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中係同時分別施加不同頻率的第三驅動信號至兩條以上的第一軸之線，使得每一條第一軸之線對應不同頻率的第三驅動信號。
6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中係同時檢測候選觸碰點所對應的兩條以上的第二軸之線。
7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中在施加該第一驅動信號於第一軸之線後，如果該條線有被觸碰，則從

該條線檢測到的感測信號具有比該第一驅動信號小的振幅。

8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中在施加該第二驅動信號於第二軸之線後，如果該條線有被觸碰，則從該條線檢測到的感測信號具有比該第二驅動信號小的振幅。

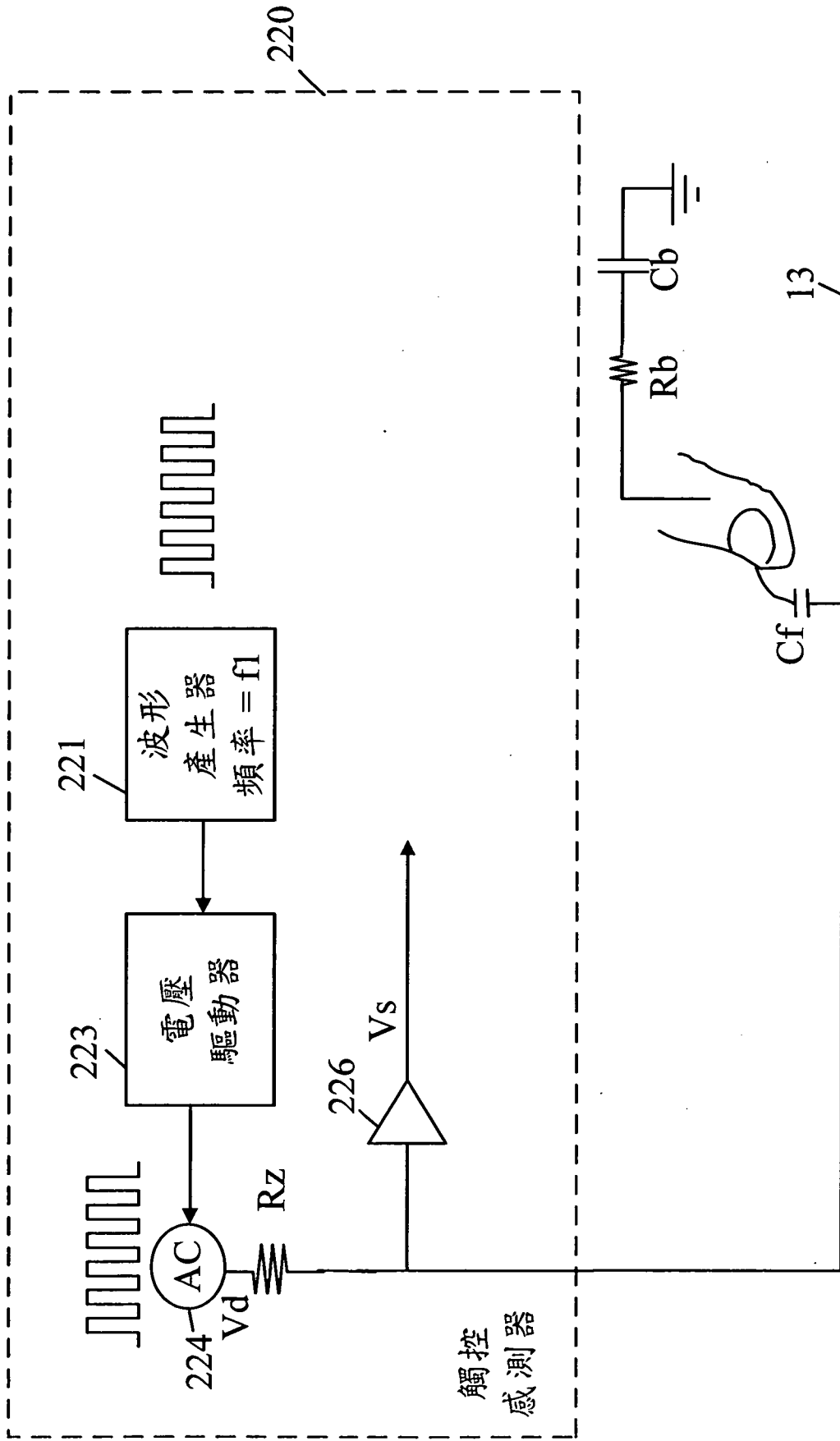
9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中在施加該第三驅動信號至候選觸碰點的第一軸之線後，如果該候選觸碰點係實際被觸碰，則可從該候選觸碰點的第二軸之線檢測得感測信號，然而，在施加該第三驅動信號至候選觸碰點的第一軸之線後，如果該候選觸碰點未被觸碰，則無感測信號從該候選觸碰點的第二軸之線檢測得。

八、圖式：

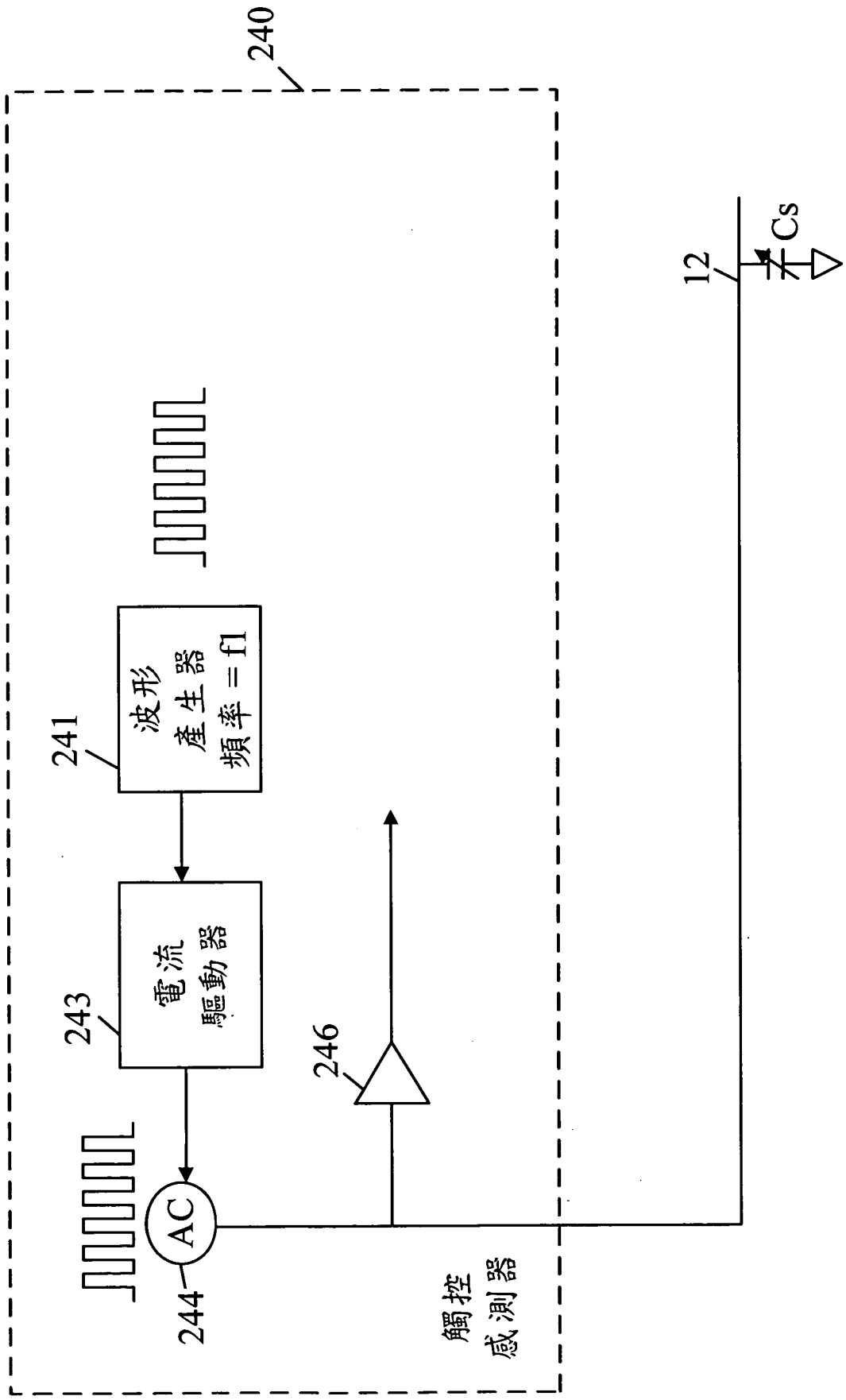


第 1 圖 (先前技術)

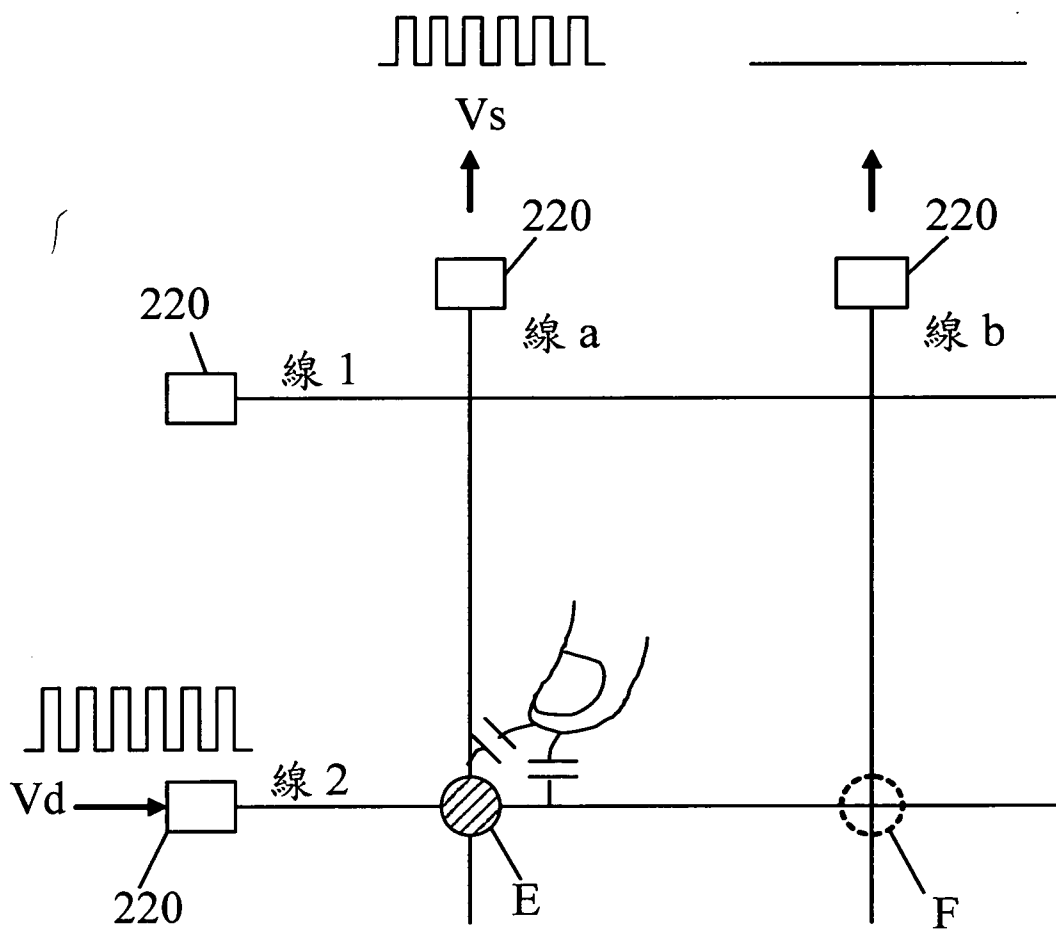




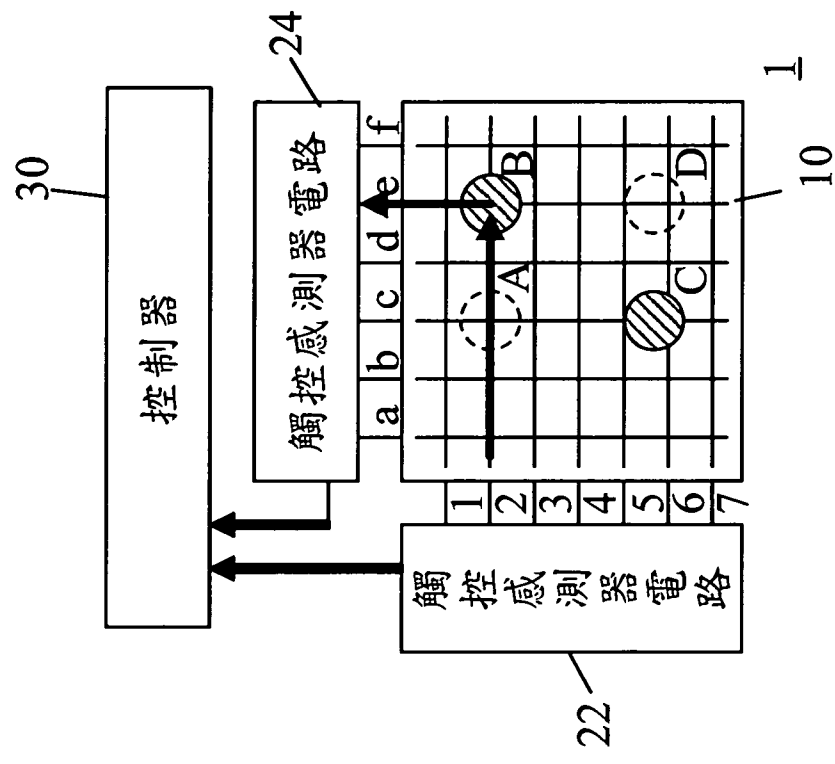
第 2 圖



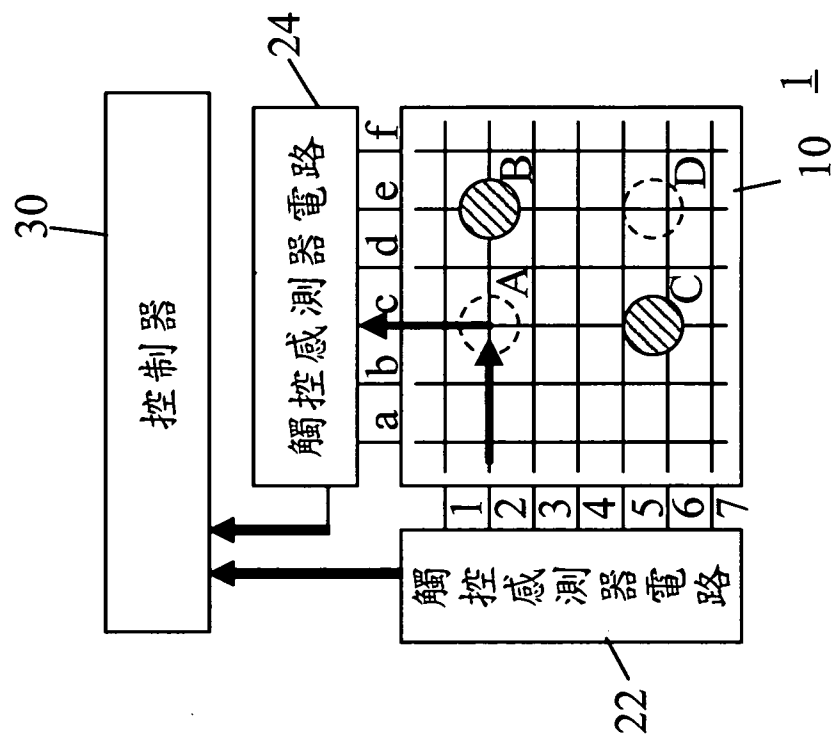
第 3 圖



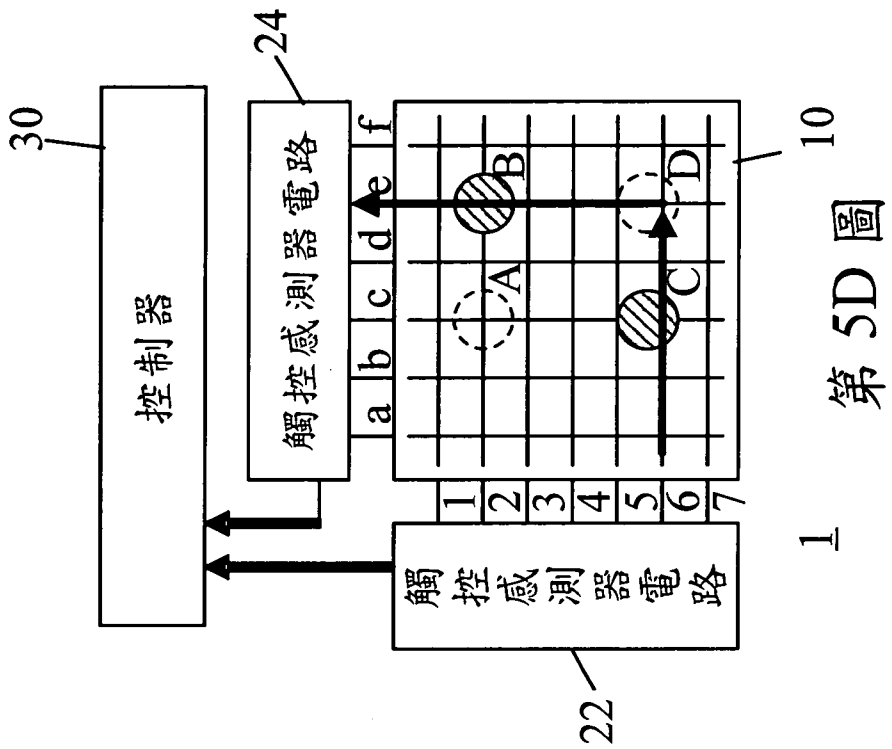
第 4 圖



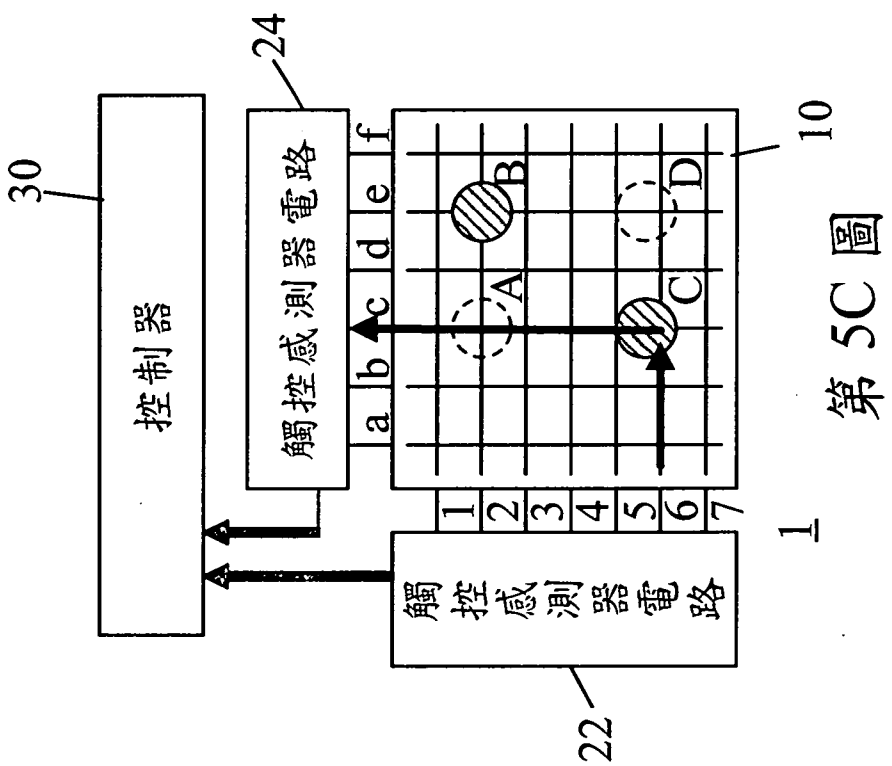
第 5B 圖



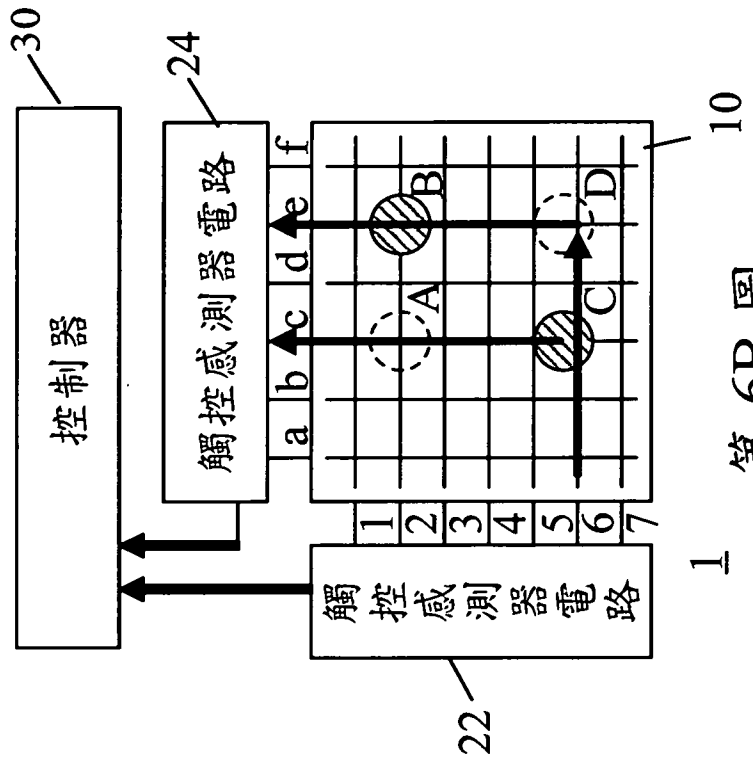
第 5A 圖



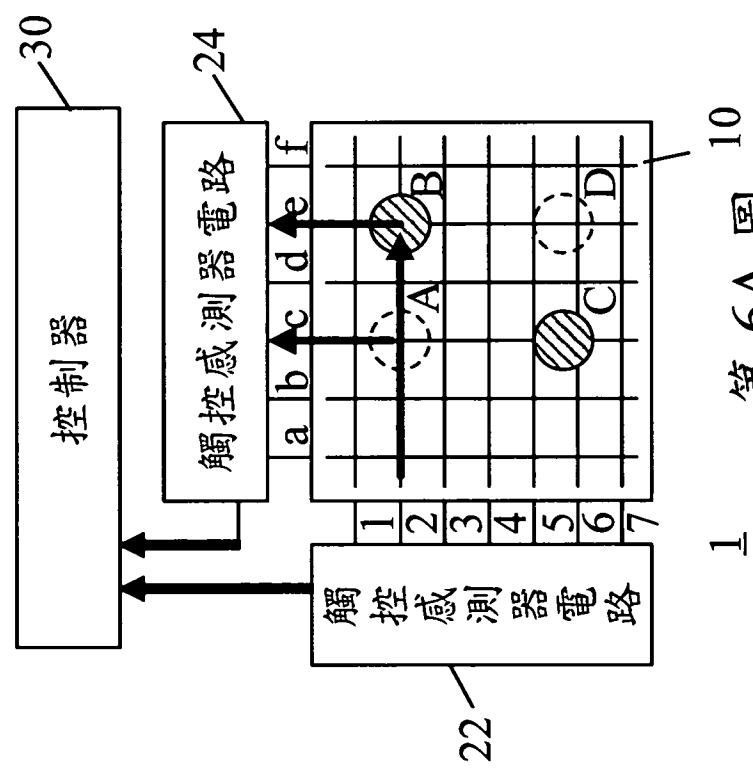
1 第 5D 圖



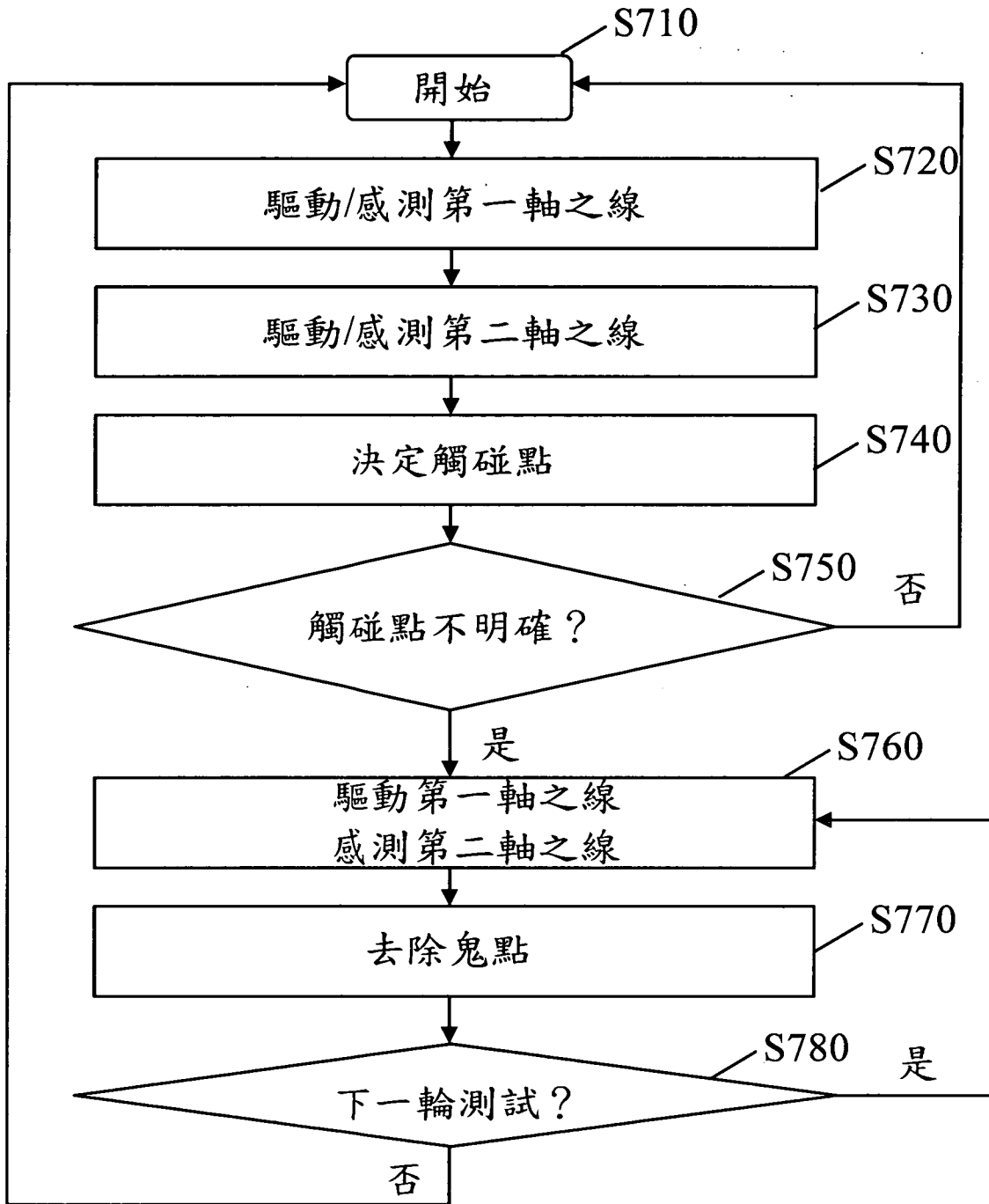
1 第 5C 圖



第 6B 圖



第 6A 圖



第 7 圖